YOKOGAWA

Optical Wavelength Meter AQ6150 series

AQ6150 Series

Optical Wavelength Meter

光波長計

光デバイスやシステムの開発・製造テストに
最適化した性能・機能・操作性を実現

QUALITY ■ INNOVATION ■ FORESIGHT

www.yokogawa.com/jp-ymi/

Best Condition Plan

Bulletin AQ6150SR-01JA

光デバイスから光伝送装置までの測定ニーズに応える
高性能でコストパフォーマンスに優れた光波長計

AQ6150 シリーズ光波長計は、光通信に応用される 1270 ～ 1650 nm 帯域の光デバイスやシステムの光波長を正確に測定するために理想的な測定器です。
マイケルソン干渉計とハイスピードな高速フーリエ変換（FFT）の採用により、単一波長のレーザー信号だけでなく、DWDM システムやファブリペローレーザーの複数波長のレーザー信号も測定することができます。また、最適化された光学系とデータ処理ルーチンにより、測定時間を大幅に短縮し、生産スループットを向上します。

AQ6150

AQ6151

AQ6150 Series
Optical Wavelength Meter

モデル	波長確度	代表的な用途
AQ6150	± 1 pm	DFB-LD、波長可変 LD、光トランシーバ、WDM 伝送装置の検査など
AQ6151	± 0.3 pm	LD チップの検査、波長可変 LD や WDM 伝送装置の調整・検査など

優れた波長測定性能

± 0.3 pm の高波長確度

AQ6150 シリーズには、2 つのモデルがあります。高確度モデル AQ6151 は、最も厳しい確度要件を満たすために± 0.3 pm の確度を提供します。標準確度モデル AQ6150 は、AQ6151 の高確度を必要としないアプリケーションに± 1 pm の確度をより手頃な価格で提供します。
内蔵された波長基準光源の非常に安定した光波長を基準とするリアルタイム補正により、AQ6150 シリーズは長期にわたる高い波長測定性能を実現します。

変調光やフィルターの測定に対応

光伝送システムや光トランシーバから出力される 10Gbps や 40Gbps、更には 100Gbps で変調された光信号は広帯域なスペクトル幅であるため、光スペクトル解析を行わない単一波長用光波長計では正確な測定が困難です。AQ6150 シリーズは一般的な CW 光測定モードに加え光スペクトル解析を行う変調光モードを備えており、変調信号など広帯域な光信号の中心波長を正確に測定することができます。また、この変調光モードは、AWG などのフィルターの中心波長測定にも使用できます。

最大 1024 波長を一括測定

AQ6150 シリーズは、最小 5GHz の分離分解能で、1 入力あたり最大 1024 波長まで同時に高速かつ正確に測定することができます。したがって、現在だけでなく将来の WDM 伝送システムの開発や生産の測定ニーズにも対応できます。
この多波長一括測定の能力は、光デバイスの生産においても生産の効率化やコスト削減に貢献します。たとえば、複数の光デバイスを合波して測定することで、時間当たりの測定デバイス数が増し、生産スループットが向上します。また、測定システムの合理化により設備費や内蔵光源の交換費用などの維持費の削減が期待できます。

低い入力パワーでも高性能を維持

自動利得制御機能の搭載により、AQ6150 シリーズは入力パワーに応じて自動的に電気増幅回路のゲインを調整します。したがって、-40dBm の低い入力信号でも、波長確度や測定速度を最大限に高めます。

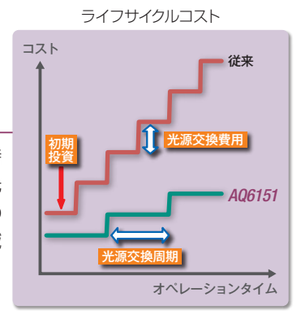
0.3 秒の高速測定でスループット向上

波長可変 LD やそれを用いた光モジュールの調整や特性評価では、1 デバイスあたり数百回にも及ぶ光波長測定を行うため、高速測定と高い処理能力は生産スループットを向上させるために特に重要です。AQ6150 シリーズは、0.3 秒以内で測定、解析、PC へのデータ転送までを実行できます。これは当社従来モデルの 5 倍の速さです。これにより生産スループット向上に大きく貢献します。
また、リピート測定モードでは、最高毎秒 5 回測定できるため、リアルタイムに波長をモニターしながら行うデバイスの調整などに非常に役立ちます。

ライフサイクルコストを軽減

光波長計に内蔵された波長基準光源 (He-Ne レーザー) は定期的な交換が必要であり、交換の頻度とその費用は光波長計の運用コスト (ライフサイクルコスト) に大きな影響を与えています。

AQ6150 シリーズでは、右図に示すように導入時の初期投資費用を抑えることに加え、波長基準光源の交換周期の延長や低価格な交換サービスの提供により、お客様のライフサイクルコストの軽減を実現します。



測定システムのアップグレードが容易

AQ6150 シリーズでは、GP-IB や ETHERNET のリモートコントロール用インタフェースを使用して、容易に自動測定システムを構築できます。リモートコントロールに使用する制御コマンドは、測定器に一般的に使用されている Standard Commands for Programmable Instruments (SCPI) に準拠しているため、YOKOGAWA 製 AQ6140 シリーズ光波長計や他の SCPI 準拠の光波長計をお使いの場合は、測定プログラムを変更する手間を省き、測定システムのアップグレードが容易に行えます。

多様な表示モード

■ シングル波長モード

最大ピークまたは任意の1ピークの波長とパワーを大きく見やすい数字で表示します。測定スタンドの上部に設置された場合でも容易に読み取ることができます。

■ マルチ波長モード

複数ピークの波長とパワーをリスト表示し、上部には最大ピークまたは任意の1ピークの波長とパワーを表示します。また、リストのみの表示も選択できます。

光パワーはバーグラフでも表示されるので、パワーのばらつきや平坦性を視覚的に確認できます。

■ デルタ波長モード

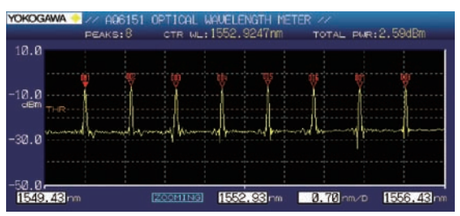
測定された任意のピークと他のピークとの波長とパワーの差分を表示するモードです。ピーク間隔の測定時に有効です。

No.	WL(nm)	Pw(dBm)	ΔWL(nm)	ΔPw(dB)
1	1550.1155	-6.46	(REF)	(REF)
2	1550.9183	-6.27	0.8029	0.19
3	1551.7198	-6.53	1.6043	-0.07
4	1552.5241	-6.73	2.4087	-0.27
5	1553.3295	-6.23	3.2141	0.23
6	1554.1333	-6.29	4.0179	0.17
7	1554.9390	-6.60	4.8235	-0.13
8	1555.7463	-6.45	5.6309	0.02

■ 光スペクトル表示

AQ6150 シリーズでは高速フーリエ変換 (FFT) より得られた光スペクトル波形を表示することができます。

実際の光スペクトル波形を見ながら測定条件を設定したり、測定データに異常があった場合などのトラブルシューティングを行う際に役立ちます。また、ピークテーブル上で任意のピークを選択すると、そのピークが光スペクトル表示画面の中央になるよう自動調整されます。



■ 各種表示単位に対応

波長軸は、波長（nm）のほか、周波数（THz）や波数（cm^{-1}）で表示できます。また、光パワーは、dBm のほか、m W や μ W で表示することができます。

便利な測定・解析機能

AQ6150 シリーズは、自動測定機能や解析機能を搭載しています。これらの機能により、リモートコントロールや解析プログラムの作成 / 検証にかかる時間とリソースを節約できます。

■ ドリフト解析

ドリフト解析は、被測定信号の経時変化を測定する機能です。連続測定を行い、最大値 (MAX)、最小値 (MIN)、変動幅 (MAX-MIN) などの測定結果をリスト表示します。レーザー光の長期安定度や温度特性の評価などが容易に行えます。

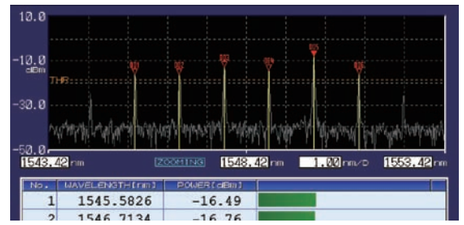
No.	WL(nm)	Pw(dBm)	MAX-MIN(nm)	MAX-MIN(dB)
1	1550.1154	-6.48	0.0011	0.06
2	1550.9181	-6.27	0.0011	0.04
3	1551.7199	-6.55	0.0012	0.04
4	1552.5244	-6.73	0.0012	0.04
5	1553.3295	-6.22	0.0013	0.04
6	1554.1334	-6.32	0.0014	0.04
7	1554.9387	-6.62	0.0015	0.07

<DRIFT ANALYSIS>
REF PEAK No.:5
REF WL:1553.3295nm REF POWER:-6.23dBm

ドリフト測定データテーブル

■ 平均化測定

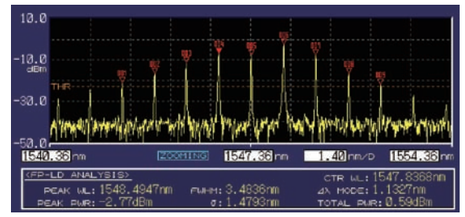
ピークごとの波長とパワーを複数回測定し平均化する機能です。変調信号や不安定な信号の測定時の不確かさを抑えます。



平均化測定画面

■ ファブリ・ペロー・レーザー解析

測定された光スペクトル波形より、中心波長、全パワー、半値全幅 (FWHM)、モード間隔などのファブリペローレーザーの評価パラメータを瞬時に解析します。



ファブリ・ペロー・レーザー解析データ

■ データロギング機能

測定データをチャネル当たり最大 10,000 ポイント記録し、表およびグラフで表示します。長期安定度試験や温度サイクル試験に有効です。

快適な操作性

■ 見やすい 5.7 型の高輝度カラー液晶ディスプレイ

■ 定評のある画面デザインと操作性を継承

AQ6150 シリーズは、R&D や製造のテストやトラブルシューティングなどのシーンで世界の多くのユーザーから高い評価を受けている YOKOGAWA のベストセラー光スペクトラムアナライザの画面デザインと直感的な操作性を継承しています。

■ USB ポート搭載

- USB 対応の外部ストレージデバイスやマウス、キーボードをお使いいただけます。
- ファイル機能を使って、データや画面イメージを内蔵メモリや USB ストレージに保存し、テストレポートなどの資料作成時に利用することができます。また、前面パネルのプリントスクリーン・キー（PRT SCN）を押すだけで画面イメージを保存できます。

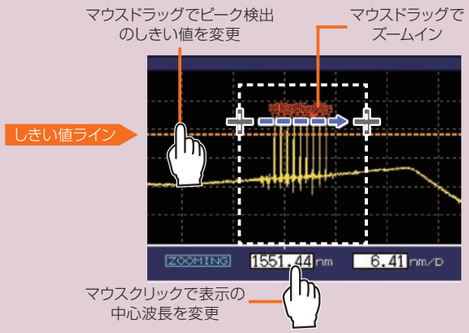
正面と背面パネルに 計 4 ポート搭載

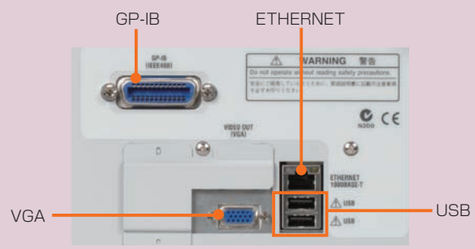
■ マウスでダイレクトに操作

- USB マウスを使用すれば、測定条件の変更、解析の実行やスペクトル表示の操作などをより快適に行うことができます。
- 光スペクトル表示では、波形表示の波長軸の拡大・縮小や表示エリアのシフトができるほか、ピーク検出のしきい値の変更などもマウスを使用して容易に行えます。また、信号波長付近を自動的に拡大する機能も搭載しています。

■ LAN 経由のデータアクセス

LAN 接続時は、PC からネットワークを介して内蔵メモリに保存されたファイルへのアクセスやファームウェアのアップデートができます。





背面パネルには、GP-IB、ETHERNET、USB、モニター出力（VGA）の各種インタフェースを搭載

AQ6150 series
Optical Wavelength Meter

アプリケーション

■ WDM 伝送システム

通信ネットワークの帯域ニーズの応えるため、伝送システムには伝送容量や効率向上が求められています。それを実現するために WDM チャネル間隔の最小化、WDM チャネル数や伝送レートの最大化、高度な変調方式などの様々な技術が開発されています。
そのような WDM 伝送システムでは、送信部の最終出力信号のテストや、レーザーモジュール、送信モジュール部などのサブシステムの調整や検査に高い波長測定性能が求められます。

- 多チャネルや狭チャネル間隔信号の一括測定
- 光源波長の高確度調整・検査
- 変調出力信号の測定

■ レーザー/光トランシーバ

高性能・高機能化する WDM 伝送システムに使用されるレーザーデバイス、レーザーモジュール、光トランシーバなどの光部品の調整・検査には、高い波長測定性能が求められます。

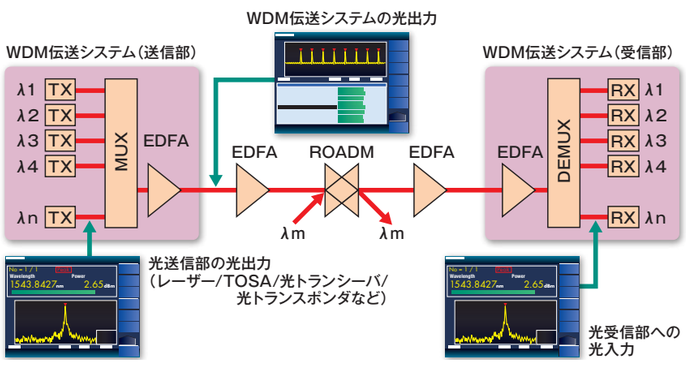
- 数百回にも及ぶ波長測定が必要な波長可変 LD の調整・検査時の高速測定
- 光トランシーバや光トランスポンダの変調出力光測定
- WDM 技術を応用した 40G や 100G の光トランスポンダの全チャネル一括測定

■ 測定システムの校正

非常に高い波長確度を持つAQ6150シリーズは、各種光測定システムや測定器の波長校正に使用できます。

- 光スペクトラムアナライザの校正
- 光アンプ測定システムのDFBレーザーの校正
- AWGやWSSなどのパッシブコンポーネントの測定システムに使用される波長可変光源の校正

レーザーの SMSR（サイドモード抑圧比）や WDM 伝送システムの OSNR（信号雑音比）などの測定には、AQ6370D 光スペクトラムアナライザをお勧めします



測定原理

● マイケルソン干渉計

固定ミラーと可動ミラーにより光路長差を変化させながら干渉を発生させ、受光器で干渉信号を検出します。

● 高速フーリエ変換

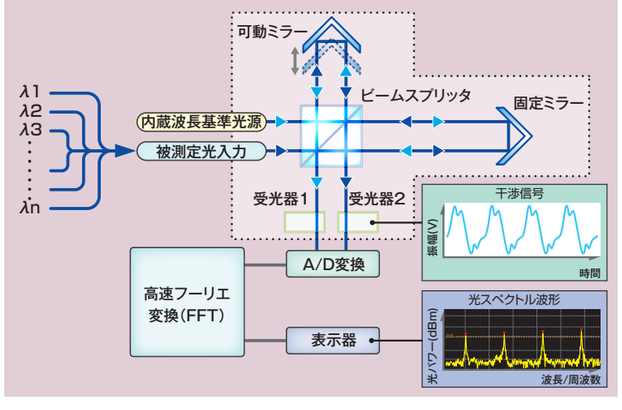
干渉信号を高速フーリエ変換により、光スペクトル波形に変換します。

● 高速データ処理

光スペクトル波形を解析し、複数の波長とパワーのデータを出力します。

● リアルタイム波長補正

被測定信号の測定中に内蔵波長基準光源の干渉信号を同時に測定することで、常に測定誤差を補正します。



主な仕様

項目		AQ6150	AQ6151
適合光ファイバー		SM (ITU-T G.652)	
波長	波長範囲	1270 ～ 1650 nm	
	波長確度 *1	± 0.7 ppm (± 1 pm @ 1550 nm)	± 0.2 ppm (± 0.3 pm @ 1550 nm)
	最小分離分解能 *4	5 GHz (40 pm @1550 nm, 等パワーライン入力にて)	
	表示分解能	0.0001 nm	
パワー	パワー確度 *2	± 0.5 dB (1550 nm, -10 dBm 入力時)	
	直線性 *2	± 0.3 dB (1550 nm, -30 dBm 以上入力時)	
	偏波依存性 *4	± 0.5 dB (1550 nm)	
	表示分解能	0.01 dB	
最大検出波長数		1024	
最小入力パワー		-40 dBm (1270 ～ 1600 nm, 1 ライン入力時) -30 dBm (1600 ～ 1650 nm, 1 ライン入力時)	
最大入力パワー		+10 dBm (入力ライン合計)	
安全最大入力パワー		+18 dBm (入力ライン合計)	
リターンロス *4		35 dB (PC 使用時)	
測定時間 *3		0.3 秒以内 (1 測定あたり)	
機能	測定	シングル, リピート, 平均化, ドリフト, データロギング	
	測定条件設定	平均化回数, 空気 / 真空波長, デバイスタイプ (CW 光 / 変調光), 測定範囲	
	表示	シングル波長, マルチ波長, デルタ, スペクトル (ズーム可能), 波長軸単位 (波長 (nm) / 周波数 (THz) / 波数 (cm^{-1})), 光パワー単位 (dBm / mW / μ W), 中心波長, トータルパワー, マーカー (最大 1024 ポイント), ラベル, パワーバー, ワーニングメッセージ, エラーメッセージ, システム情報	
	データ解析	ピークサーチ, FP-LD 解析, ドリフト解析	
	ファイル	測定結果保存 / 読み込み (CSV), セッティング情報保存 / 読み込み (BIN), 画面イメージ保存 (BMP)	
	リモート制御	インタフェース選択 (GP-IB/ETHERNET), TCP/IP 設定, リモートモニター	
	その他	内蔵基準光源 ON/OFF, 内蔵基準光源ステータス LED, パワーオフセット, 設定初期化, ファームウェアアップデート	
表示器		5.7 型カラー LCD (640 × 480 ドット)	
データストレージ		内蔵:256 MB 以上, 外部:USB	
インタフェース		GP-IB, ETHERNET, USB, VGA 出力	
リモートコントロール		GP-IB, ETHERNET	
光コネクタ		FC/PC または SC/PC (AQ9441 ユニバーサルアダプタ)	
ウォームアップ時間		60 分以上	
電源		AC100 ～ 240 V, 50/60 Hz, 約 100VA	
環境条件		性能保証温度 : 10 ～ 30℃, 動作温度 : 5 ～ 35℃, 保存温度 : -10 ～ +50℃ 湿度 : 20 ～ 85% RH (結露なきこと)	
外形寸法・質量		約 426(W) × 132(H) × 450(D) mm, 約 11 kg	
安全規格		EN61010-1	
	レーザー	IEC 60825-1 クラス 1	
EMC	エミッション	EN61326-1 Class A, EN55011 Class A Group 1	
	イミュニティ	EN61326-1 Table 2	
RoHS		EN50581	
推奨校正周期		1 年	
付属品		電源コード : 1, 底面脚用ゴム : 1, CD-ROM (取扱説明書): 1, スタートガイド :1	

*1 線スペクトル, CW 光, 測定中の偏光状態一定, 真空波長, 入力パワー -30 dBm 以上, 多波長測定時はライン間隔 10 GHz 以上, 信頼水準 (k=3)
*2 線スペクトル, CW 光, 偏光の変化による影響を除く
*3 検出波長数 128 以下
*4 代表値

AQ6150 series

Optical Wavelength Meter

オーダリング・インフォメーション

形名および仕様コード

形　名		仕様コード	記　事
AQ6150			AQ6150 光波長計
AQ6151			AQ6151 光波長計
	仕様設定	-10	標準モデル
	電源コード	-D	UL/CSA 規格、PSE 対応（3 極タイプ）
	光コネクタ（オプション）	/FC	AQ9441（FC）ユニバーサルアダプタ
		/SC	AQ9441（SC）ユニバーサルアダプタ

別売アクセサリ

品名	形　名	記　事
AQ9441 ユニバーサルアダプタ	813917321-FCC	FC タイプ
	813917321-SCC	SC タイプ
ラックマウントキット	751535-E3	19 インチ用
3 極 - 2 極変換アダプタ	A1253JZ	D タイプ電源コード用

ベストコンディションプラン（BCP）

いつも AQ6150 シリーズ 光波長計を最適な状態でお使いいただくためのサービス商品です。ご契約期間中、故障修理、校正、予防保全などのサービスが受けられます。全損などユーザ様責任が明確な場合を除き、修理・交換を無償対応いたします。
ベストコンディションプランをご希望される場合は、別途お問い合わせください。

【予防保全の内容】
- 内部清掃：ホコリ除去，コネクタ等の嵌合チェック
- FAN：動作を確認し，劣化している場合は部品交換
- LCD：輝度を確認し，劣化している場合は部品交換
- キー：破損を確認し，損傷があれば部品交換

関連商品

光スペクトラムアナライザ
AQ6370D

光通信の波長帯域に最適化した
高性能光スペクトラムアナライザ

高速掃引
高分解能
高ダイナミックレンジ
高感度

- 波長範囲：600 ～ 1700 nm
- 最高波長分解能：0.02 nm
- レベル感度：-90 dBm
- ダイナミックレンジ：typ. 78 dB

マルチアプリケーションテストシステム
AQ2200 シリーズ

フレキシブルで省スペース
光デバイスの総合測定ソリューション

- メインフレーム（3 スロット /9 スロット）
- モジュールラインアップ
  光源 / 光パワーメータ / 光減衰器 / 光スイッチ / 光トランシーバ関連
- 測定アプリケーション、マクロプログラム機能搭載

○ 本文中に使われている会社名および商品名称は、各社の登録商標または商標です。
○ 本文中に使われている代表値（Typ.）は、参考データであり、規格として保証するものではありません。

ご注意

- 本製品を正しく安全にご使用いただくため，「取扱説明書」をよくお読みください。
- 本製品を，人身に直接かかわる安全性を要求されるシステムに適用する可能性がある場合には，当社営業窓口にご相談ください。

YOKOGAWA
横河メータ&インスツルメンツ株式会社

営業本部　〒180-8750　東京都武蔵野市中町2-9-32
TEL：0422-52-5544　FAX：0422-52-6462
ホームページ　http://www.yokogawa.com/jp-ymi

製品の取り扱い、仕様、機種選定、応用上の問題などについては、
カスタマサポートセンター 0120-137-046 までお問い合わせください。
E-mail　：tmi-cs@csv.yokogawa.co.jp
受付時間：祝祭日を除く、月～金曜日／9:00～12:00、13:00～17:00

お問い合わせは

YMI-KS-MI-M01

このカタログの内容は2015年9月1日現在のものです。価格には別途消費税が加算されます。記載内容は、お断りなく変更することがありますのでご了承ください。
All Rights Reserved, Copyright © 2012, Yokogawa Meters & Instruments Corporation.

[Ed:02/b]　Printed in Japan, 510(KP)